



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PENGARUH BEBERAPA DOSIS JAMUR
trichoderma harzianum TERHADAP PEMECAHAN
DORMANSI BENIH DAN PERTUMBUHAN BIBIT ENAU
(arenga pinnata wurmb merr) DI PERSEMAIAN**

SKRIPSI



**VENIZA SYAFRITA
06111006**

**FAKULTAS PETANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2011**

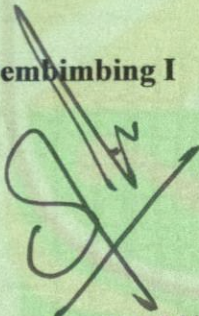
**PENGARUH BEBERAPA DOSIS JAMUR
Trichoderma harzianum TERHADAP PEMECAHAN
DORMANSI BENIH DAN PERTUMBUHAN BIBIT ENAU
(*Arenga pinnata* Wurmb Merr) DI PERSEMAIAN**

OLEH

VENIZA SYAFRITA
NO. BP 0611100

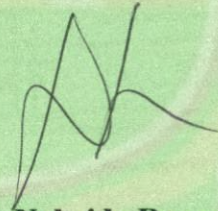
MENYETUJUI :

Dosen Pembimbing I





Ir. Achyar Nurdin, MS
NIP.194711111975031001

Dosen Pembimbing II



Dr.Ir. Nalwida Rozen, MP
NIP.196504041990032001

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



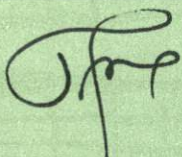
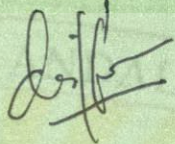


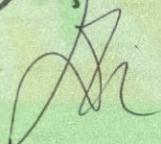
Prof. Ir. H. Ardi, MSc
NIP. 195312161980031004

**Ketua Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Andalas**



Ir. Fevi Frizia, MS
NIP. 196303151987122001

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Sidang Panitia Ujian Sarjana
Fakultas Pertanian Universitas Andalas, pada tanggal 17 Januari 2011.

No.	Nama	Tanda Tangan	Jabatan
1.	Prof. Dr. Ir. Auzar Syarif, MS		Ketua
2.	Dini Hervani, SP. MSi		Sekretaris
3.	Prof. Dr. Ir. Aswaldi Anwar, MS		Anggota
4.	Ir. Achyar Nurdin, MS		Anggota
5.	Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP		Anggota

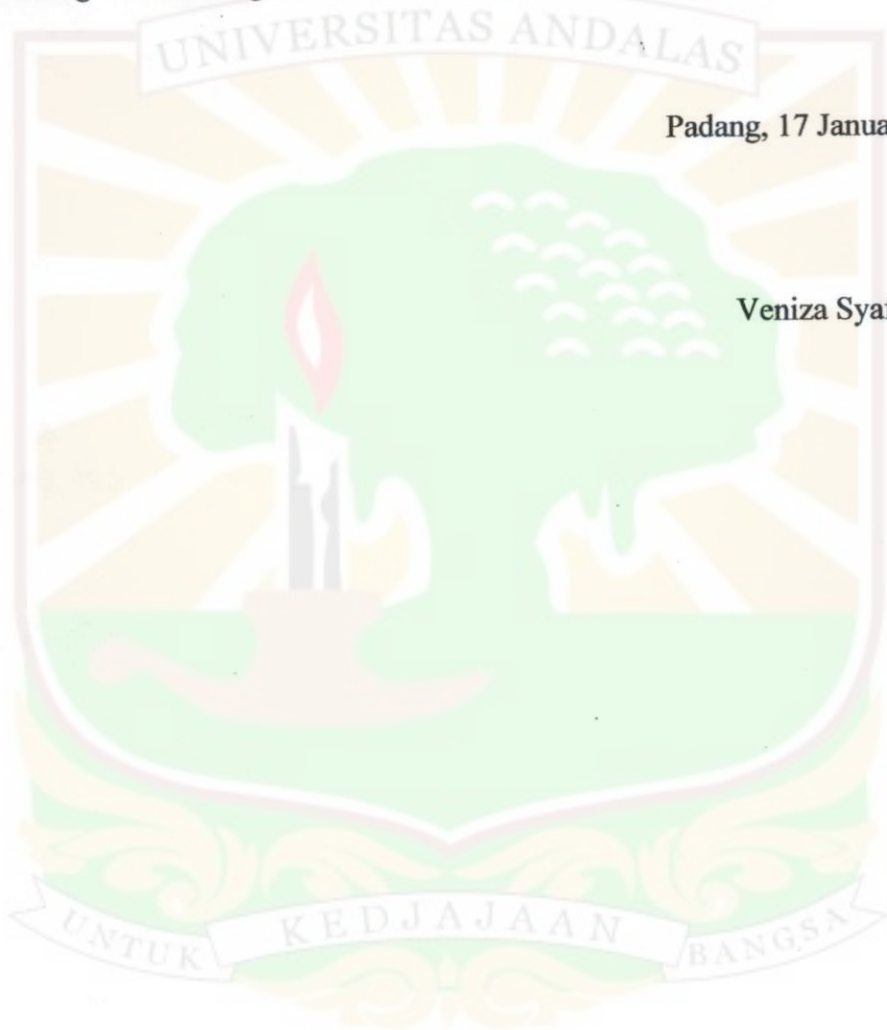


BIODATA

Penulis dilahirkan di Sirukam, Sumatera Barat pada tanggal 16 November 1987 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara, dari pasangan Syafri dan Yes Emita. Pendidikan Sekolah Dasar (SD) ditempuh di SDN 01 Sirukam Solok, lulus tahun 2000, Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) ditempuh di Perguruan Dinniyah Putri Padang Panjang, lulus tahun 2003. Sekolah Lanjutan Tingkat Atas (SLTA) ditempuh di SMA Negeri 1 Payung Sekaki Solok, lulus tahun 2006. Pada tahun 2006 penulis diterima di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Program Studi Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian.

Padang, 17 Januari 2011

Veniza Syafrita



KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat dan salam juga disampaikan untuk nabi besar Muhammad SAW. Skripsi ini disusun berdasarkan hasil percobaan yang berjudul **“Pengaruh Beberapa Dosis Jamur *Trichoderma harzianum* terhadap Pemecahan Dormansi Benih dan Pertumbuhan Bibit Enau (*Arenga pinnata* Wurmb Merr) di Persemaian”** dari mata kuliah Teknologi Benih, Program Studi Agronomi, Jurusan Budidaya Pertanian. Percobaan dilaksanakan dari bulan Maret sampai dengan September 2010 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas Limau Manih, Padang.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang setulusnya kepada Bapak Ir. Achyar Nurdin, MS dan Dr. Ir. Nalwida Rozen, MP selaku dosen pembimbing, yang telah banyak memberi petunjuk, saran dan pengarahan dari penyusunan proposal, dalam penelitian sampai penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ketua dan Sekretaris Jurusan Budidaya Pertanian, seluruh dosen, karyawan Fakultas Pertanian yang telah memberi dorongan, semangat, dan bantuan yang berharga selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penghormatan dan penghargaan yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada kedua orang tua yang telah memberi semangat, dukungan baik moril maupun materil, dan doa kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi tepat pada waktunya.

Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan terutama di bidang pertanian.

Padang, Januari 2011

V.S

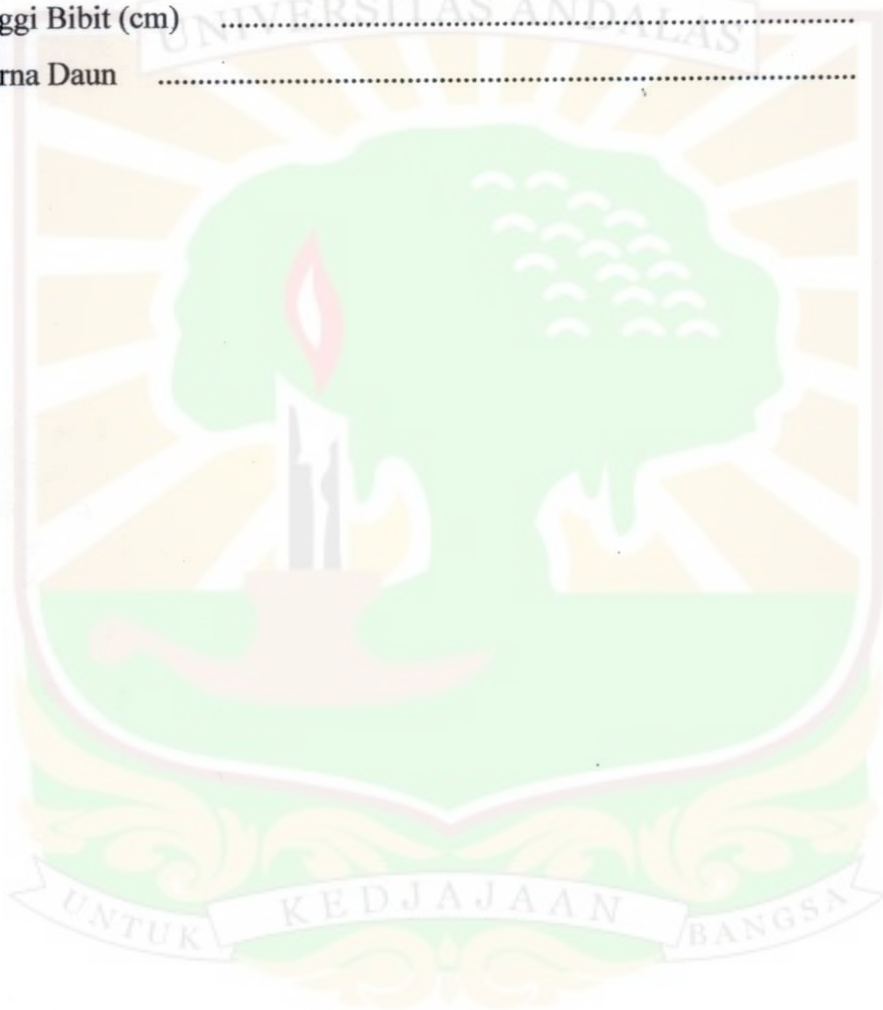


DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xiii
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tanaman Enau	4
2.2 Jamur <i>Trichoderma harzianum</i>	7
III. BAHAN DAN METODE	
3.1. Tempat dan Waktu	10
3.2. Bahan dan Alat	10
3.3. Rancangan	10
3.4. Pelaksanaan	11
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	16
V. KESIMPULAN DAN SARAN	22
5.1 Kesimpulan	22
5.2 Saran	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN	25

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Waktu Yang Dibutuhkan Untuk Berkecambah (hari)	16
2. Persentase Daya Berkecambah Benih (%)	17
3. Persentase Muncul Tanah (%)	18
4. Persentase Muncul Kerikil Bata (%)	19
5. Tinggi Bibit (cm)	20
6. Warna Daun	21



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Percobaan dari Bulan Maret sampai Bulan September 2010	25
2. Denah Penempatan Satuan Percobaan Berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL)	26
3. Struktur Buah dan Benih Enau	27
4. Gambar Seedbed Uji Muncul Tanah dan Kerikil Batu Bata	28
5. Keterangan Simbol Warna Daun pada Munsell color Chats	29
6. Tabel Sidik Ragam	30
7. Dokumentasi Kegiatan Percobaan	32



**PENGARUH BEBERAPA DOSIS JAMUR
Trichoderma harzianum TERHADAP PEMECAHAN
DORMANSI BENIH DAN PERTUMBUHAN BIBIT ENAU
(*Arenga pinnata* Wurmb Merr) DI PERSEMAIAN**

ABSTRAK

Percobaan tentang pengaruh beberapa dosis jamur *Trichoderma harzianum* terhadap pemecahan dormansi benih dan pertumbuhan bibit enau (*Arenga pinnata* Wurmb Merr) di persemaian telah dilaksanakan di Rumah Kaca, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, pada bulan Maret sampai September 2010. Tujuannya adalah untuk mendapatkan dosis jamur *Trichoderma harzianum* yang terbaik terhadap pemecahan dormansi benih enau sampai dengan pertumbuhan bibit enau di persemaian.

Percobaan ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah jamur *Trichoderma harzianum* dengan dosis 18 gram/kg tanah, 27 gram/kg tanah, 36 gram/kg tanah, 45 gram/kg tanah dan 54 gram/kg tanah. Data hasil penelitian ini dianalisis menggunakan uji F dan uji F hitung perlakuan yang berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncans New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf nyata 5%.

Hasil dari percobaan yang telah dilakukan menunjukkan, pemberian jamur *Trichoderma harzianum* belum memperlihatkan reaksi yang berbeda nyata terhadap pemecahan dormansi benih dan pertumbuhan bibit enau di persemaian sampai umur 18 minggu setelah perkecambahan. Pada pemberian jamur dengan dosis yang banyak, terlihat warna daun lebih hijau dibandingkan dengan pemberian jamur dengan dosis yang sedikit.



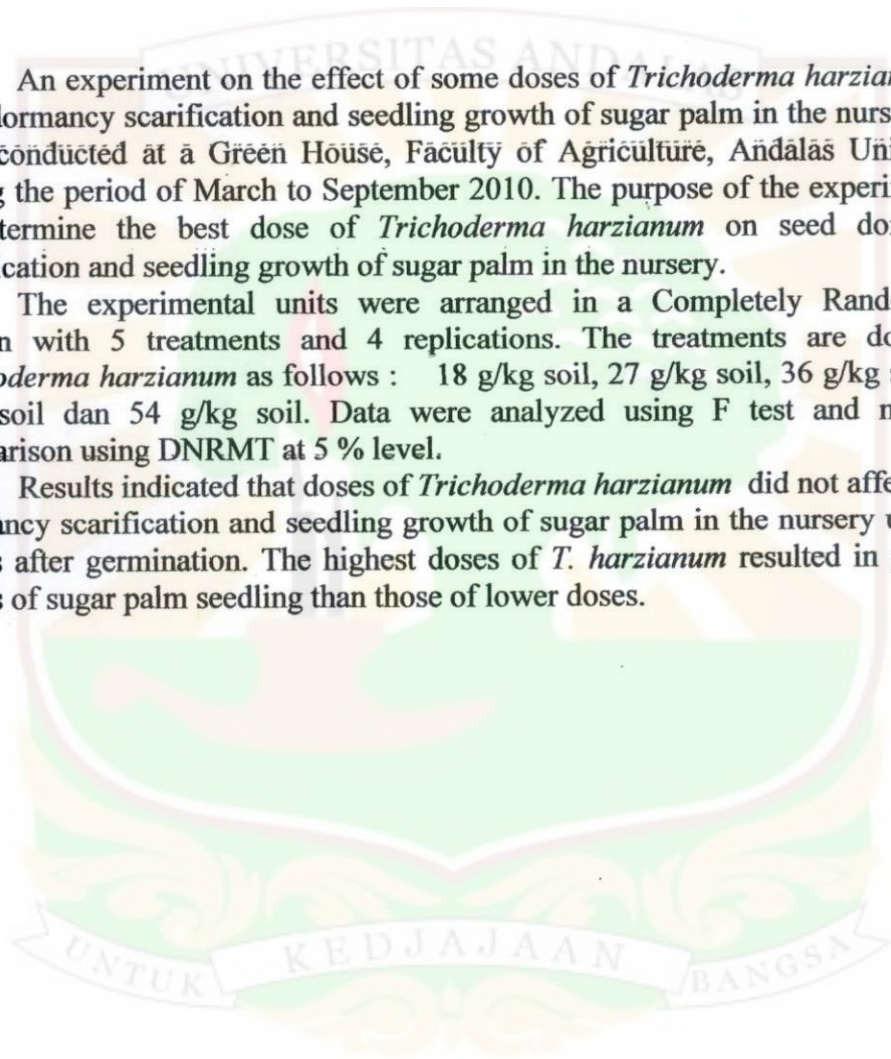
THE EFFECT OF SOME DOSES OF *Trichoderma harzianum* ON SEED DORMANCY SCARIFICATION AND SEEDLING GROWTH OF SUGAR PALM (*Arenga pinnata* Wurmb Merr) IN THE NURSERY

ABSTRACT

An experiment on the effect of some doses of *Trichoderma harzianum* on seed dormancy scarification and seedling growth of sugar palm in the nursery has been conducted at a Green House, Faculty of Agriculture, Andalas University during the period of March to September 2010. The purpose of the experiment is to determine the best dose of *Trichoderma harzianum* on seed dormancy scarification and seedling growth of sugar palm in the nursery.

The experimental units were arranged in a Completely Randomized Design with 5 treatments and 4 replications. The treatments are doses of *Trichoderma harzianum* as follows : 18 g/kg soil, 27 g/kg soil, 36 g/kg soil, 45 g/kg soil dan 54 g/kg soil. Data were analyzed using F test and multiple comparison using DNRMT at 5 % level.

Results indicated that doses of *Trichoderma harzianum* did not affect seed dormancy scarification and seedling growth of sugar palm in the nursery until 18 weeks after germination. The highest doses of *T. harzianum* resulted in greener leaves of sugar palm seedling than those of lower doses.



I. PENDAHULUAN

Enau (*Arenga pinnata*) merupakan tanaman yang mempunyai potensi cukup besar di Indonesia karena berguna untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat, bahkan hasilnya baik berupa ijuk maupun berupa gula enau sudah di ekspor keluar negeri. Di samping itu, tanaman enau merupakan sumber daya alam yang dikenal di kawasan tropik disebabkan karena manfaatnya yang serba guna.

Pengelolaan dan pembudidayaan tanaman enau perlu dilakukan mengingat tanaman enau memiliki keunggulan dalam mencegah erosi tanah terutama pada daerah-daerah yang terjal karena akar tanaman enau dapat mencapai kurang lebih enam meter kedalam tanah. Nira enau juga berpeluang untuk diolah menjadi salah satu alternatif biofuel, yaitu menjadi etanol.

Enau juga memiliki nilai ekonomis jika diusahakan secara serius, karena seluruh bagian dari tanaman ini baik batang, daun, buah, mayang, ijuk yang dihasilkan dapat digunakan untuk keperluan kehidupan manusia. Enau ternyata dapat menghasilkan 60 jenis produk bernilai ekonomi dan beberapa produk berpotensi untuk diekspor, bahkan enau berperan sebagai penyuplai energi dan untuk pelestarian lingkungan hidup. Pemanfaatan tanaman enau di Indonesia sudah berlangsung lama, namun agak lambat perkembangannya menjadi komoditi agribisnis karena sebagian tanaman enau yang dihasilkan adalah tumbuh secara alamiah atau belum dibudidayakan.

Tanaman enau memperbanyak diri hanya melalui biji, karena itu untuk keperluan budidaya dibutuhkan biji. Biji yang dipilih untuk pembibitan tentu harus berkualitas baik dan sudah matang sempurna. Secara alami biji enau memiliki masa dormansi yang cukup lama, yaitu bervariasi dari 1-12 bulan yang terutama disebabkan oleh kulit biji yang keras dan impermeabel sehingga menghambat terjadinya imbibisi air ke dalam biji. Dormansi biji enau juga disebabkan oleh adanya zat inhibitor perkecambahan seperti ABA, endosperm yang keras dan faktor genetik tanaman enau (Rozen, 1999)

Penyebab dormansi benih enau juga disebabkan ketidakseimbangan senyawa perangsang dan senyawa penghambat dalam memacu aktivitas perkecambahan benih. Disamping itu meningkatnya senyawa kalsium oksalat

pada buah enau yang telah matang juga diduga sebagai penghambat perkecambahan, disisi lain kalsium oksalat dikeluarkan oleh petani karena dapat menimbulkan rasa gatal. Pada dasarnya dormansi benih enau dapat diperpendek dengan berbagai perlakuan sebelum dikecambahkan, baik secara fisik, kimia dan biologi (Kebun aren, 2008).

Secara fisik dapat dilakukan dengan cara pemanasan biji baik dengan membakar biji maupun dengan merendamkan biji ke dalam air panas, disamping itu dapat juga digunakan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri (Rozen, 1999). Cara yang lain juga sudah banyak dilakukan seperti dengan pengikisan kulit benih dan perendaman benih dalam air mendidih, namun belum memberikan hasil yang memuaskan (Rozen, 1989).

Sehubungan dengan kesulitan tersebut, maka perlu dicarikan lagi alternatif lain. Cara yang digunakan adalah dengan pemakaian jamur *Trichoderma spp.* Jamur ini sebagai dekomposer sehingga memudahkan terjadinya pelapukan dinding sel (dekomposisi). Dengan demikian diperkirakan jamur tersebut juga dapat melunakkan kulit benih enau yang diduga mengandung selulosa, sehingga dapat membantu pemecahan dormansi benih enau tersebut. Apalagi setelah diperlakukan dengan suhu air perendaman yang mengakibatkan kulit benih menjadi lunak, sehingga jamur lebih mudah melakukan dekomposisi terhadap kulit benih tersebut (Rozen, 1999).

Sutopo (2002) menjelaskan bahwa tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air, melunaknya kulit benih dan hidrasi dari protoplasma. Jamur *Trichoderma spp* mengeluarkan enzim β 1,3 glukonase dan kitinase yang dapat merombak selulosa dan kitin sehingga dapat melarutkan dinding sel jamur pathogen seperti *Rhizoctonia solani* dan *Sclerotium rolfsii* (Suryadi, 1994). Ozbay and Newman (2004), *Trichoderma harzianum* diketahui menghasilkan enzim pendegradasi dinding sel dengan konsentrasi relatif tinggi seperti α -1-3 glukonase dan kitinase yang berbeda.

Penelitian sebelumnya telah dilakukan usaha pemecahan dormansi benih enau ini dengan cara mengkombinasikan antara perendaman benih dalam air panas suhu 55°C sampai 70°C dengan pemakaian jamur *T. harzianum*. Hasil yang diperoleh adalah tidak terdapat interaksi antara perlakuan suhu air perendaman

dengan jumlah pemberian jamur *T. harzianum*. Perlakuan suhu air perendaman 55°C mempercepat pemecahan dormansi dan pertumbuhan bibit enau sedangkan pemberian jamur *T. harzianum* dengan populasi yang diberikan masih rendah (0, 9, 18 dan 27 gram/kg tanah) sehingga belum terlihat efeknya, hanya baru terlihat peranan jamur terhadap warna daun, dimana semakin banyak pemberian dosis jamur semakin hijau warna daunnya (Rozen, 1999).

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan berpedoman pada hasil penelitian di atas, maka penulis telah melakukan percobaan dengan judul **“Pengaruh Beberapa Dosis Jamur *Trichoderma harzianum* terhadap Pemecahan Dormansi Benih dan Pertumbuhan Bibit Enau (*Arenga pinnata* Wurmb Merr) di Persemaian”**. Percobaan ini bertujuan untuk mendapatkan dosis jamur *Trichoderma harzianum* yang terbaik terhadap pemecahan dormansi benih enau sampai pertumbuhan bibit enau di persemaian.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Enau

Tanaman enau (*Arenga pinnata* Wurmbe Merr) merupakan tumbuhan monokotil dari ordo Spadiciflorae, famili Palmae, genus *Arenga*, dan species *Arenga pinnata* Wurmbe Merr (Steenis, 1975; cit Rozen, 1989). Menurut Sunanto (1996) enau termasuk suku Arecaceae (pinang-pinangan), dan merupakan tumbuhan berbiji tertutup (Angiospermae) yaitu tumbuhan yang biji buahnya terbungkus oleh daging buah.

Tanaman enau merupakan tanaman dari suku Palmae yang tersebar pada hampir di seluruh wilayah Indonesia, terutama terdapat di 14 provinsi, seperti: Papua, Maluku, Maluku Utara, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, Banten, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Bengkulu, Kalimantan Selatan dan Nangro Aceh Darussalam. Total luas di 14 provinsi sekitar 70.000 Ha. Tanaman enau ini tumbuh liar mulai dari Assam sampai ke Malaysia dan Philipina. Tanaman enau menyukai tempat-tempat dekat aliran sungai, baik di kawasan hutan maupun ditempat-tempat yang agak terbuka, pada ketinggian 0 – 1400 m dari permukaan laut (Lembaga Biologi Nasional, 1980; cit Rozen, 1989).

Tanaman enau selain memiliki nilai ekonomi tinggi, juga sebagai tanaman penahan erosi. Nira enau juga berpeluang untuk diolah menjadi etanol sebagai sumber energi. Pengembangan tanaman enau ke depan, harus diusahakan dalam bentuk agribisnis enau, sehingga salah satu komponen produksi yang mutlak diperhatikan dan dikelola dengan baik ke depan, yaitu budidaya enau, termasuk penyediaan benih bermutu dan pembibitan enau sebagai bahan tanaman (Sumber Benih Dan Teknologi Pembibitan Aren, 2007).

Potensi tanaman enau yang cukup besar tersebut perlu mendapat dukungan penelitian, khususnya penelitian agronomi yang selama ini belum banyak dilakukan. Untuk mendukung pengembangan dan budidayanya maka dibutuhkan bibit yang bermutu dalam jumlah yang banyak dan dapat disediakan dalam waktu singkat (Saleh, 2002).

Produksi utama dari tanaman enau adalah ijuk dan nira. Nira disadap dari tangkai bunga jantan, yang merupakan bahan baku untuk pembuatan gula enau dan gula semut. Untuk itu diperoleh nira dalam jumlah yang banyak, maka tangkai bunga jantan harus dipukul-pukul sedangkan tangkai bunga betina harus dibuang (Sunanto, 1996).

Tanaman enau tumbuh tunggal, berbatang besar dan berijuk banyak, dengan tinggi batang 15 – 20 meter. Daun berbentuk sirip dan anak-anak daunnya berbentuk pita yang pada bagian ujungnya bergerigi. Rangkaian bunga berupa tandan yang menggantung, muncul dari ruas-ruas batang. Munculnya bunga mulai dari pucuk disusul dengan bunga berikutnya ke arah bawah. Rangkaian bunga bagian atas terdiri dari beberapa bunga betina, sedangkan bagian bawahnya terdiri dari bunga jantan dan betina secara berselingan (Lembaga Biologi Nasional, 1980; *cit* Rozen, 1989). Sunanto (1996) menyatakan bahwa tanaman ini umumnya mulai membentuk bunga pada umur sekitar 12 – 16 tahun.

Batang enau bagian perifer mengandung 67,8% senyawa karbohidrat berbentuk polisakarida dan bagian sentralnya mengandung 48,9%. Sedangkan serat kayunya mengandung 23,8% lignin dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan perekat pada industri plastik. Selain itu tanaman enau dengan perakarannya yang menyebar sampai 10 m serta dapat mencapai kedalaman 3 m, dapat pula di andalkan sebagai vegetasi pencegah erosi, terutama pada lahan kritis yang mempunyai kemiringan lebih dari 20% (Djajasupena, 1994; *cit* Raudha, 1997). Pohon enau yang tua tingginya dapat mencapai 20 meter dengan garis tengah batang bagian bawah mencapai 75 cm. Batang dari pohon ini tidak mempunyai lapisan kambium, sehingga pertumbuhan batang tersebut terbatas (Sunanto, 1996).

Benih enau terdapat dalam buah yang umumnya berbenih tiga dengan kulit benih yang keras. Sewaktu buah masih muda, kulit benih berwarna kuning dan lunak serta endospermnya juga lunak dengan bewarna putih, sehingga dijadikan kolang kaling. Namun setelah buah masak kulit benih berubah warnanya menjadi hitam dan sangat keras, endospermnya menjadi keras seperti batu (Sunanto, 1994).

Copeland (1976; *cit* Rozen, 1989). mengemukakan bahwa kulit benih terdiri dari beberapa lapisan sel berasal dari jaringan integument ovul. Disamping itu beberapa benih mempunyai kulit benih tambahan yang berasal dari endosperm. Dari segi susunan kimianya, kulit biji tersusun dari campuran kompleks polisakarida, hemiselulosa, lemak, lilin dan protein.

Kulit benih yang keras mempunyai struktur lapisan sel berupa palisade berinding tebal terutama permukaan bagian luar, sedangkan permukaan bagian dalam mempunyai lapisan lilin dan lapisan kutikula. Akibatnya penyerapan air oleh kulit benih terhalang, sehingga benih tidak berkecambah (Sutopo, 1985).

Seperti kebanyakan tanaman palmae, tanaman enau berkembang biak dengan cara generatif, biji yang di ambil untuk dijadikan bahan tanaman berasal dari buah yang masak atau buah jatuhan, buah harus sehat dan tidak terserang hama dan penyakit (Lestari, 1998).

Biji enau sukar untuk berkecambah dan mempunyai masa dormansi yang cukup lama. Disamping itu penyebarannya juga dibantu oleh hewan, akibatnya bibit yang baik sukar didapatkan karena tidak diketahui asal tanaman induknya (Sunanto, 1996).

Dormansi dapat dipandang sebagai salah satu keuntungan biologis dari benih dalam mengadaptasikan siklus pertumbuhan tanaman terhadap keadaan lingkungannya, baik musim maupun variasi-variasi yang kebetulan terjadi, sehingga secara tidak langsung benih dapat menghindarkan dirinya dari kemusnahan alam. Dormansi pada benih dapat disebabkan oleh keadaan fisik dari kulit biji ataupun keadaan fisiologis dari embrio atau kombinasi dari kedua keadaan tersebut. Sebagai contoh kulit biji yang impermeabel terhadap air dan gas sering dijumpai pada benih-benih dari famili Leguminosae.

Tipe-tipe dormansi antara lain: Dormansi fisik yang disebabkan oleh impermiabilitas kulit biji terhadap air, resistensi mekanis kulit biji terhadap pertumbuhan embrio, permeabilitas yang rendah dari kulit biji terhadap gas-gas. Dormansi fisiologis yang disebabkan oleh immaturity embrio, after ripening, dormansi sekunder, dormansi yang disebabkan oleh hambatan metabolis pada embrio. Faktor-faktor yang menyebabkan hilangnya dormansi pada benih sangat bervariasi tergantung pada jenis tanaman dan tentu saja tipe dormansinya, antara

lain yaitu: karena temperatur yang sangat rendah di musim dingin, perubahan temperatur yang silih berganti, menipisnya kulit biji, hilangnya kemampuan untuk menghasilkan zat-zat penghambat perkecambahan, adanya kegiatan dari mikroorganisme (Angga rescue, 2008).

2.2 Jamur *Trichoderma harzianum*

Dennis dan Webster (1971; cit Rozen, 1989), jamur *Trichoderma spp* menghasilkan enzim-enzim untuk menembus sel jamur patogen, yaitu enzim β 1,3 glukonase, kitinase, pektinase, selulase dan silanase yang dapat merusak dinding jamur sel patogen. Inilah yang menunjang sifat antagonismenya tersebut. Dengan demikian jamur ini juga berperan dalam merombak struktur kulit benih enau yang mengandung selulosa dan kitin. Apalagi setelah benih direndam dalam air panas tentunya kulit benih menjadi lunak dan terjadi perombakan struktur kulit benih yang mengakibatkan kebocoran benih, sehingga jamur dapat lebih mudah mempengaruhi struktur kulit benih tersebut.

Trichoderma spp selain untuk mengendalikan patogen juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, perlakuan benih kacang tanah dengan *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma koninggi* dan *Trichoderma viride*, dapat meningkatkan tanaman masing-masing 15,68%, 13,11% dan 6,88% (Marlinda, 2005).

Kemampuan *Trichoderma* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman juga telah dibuktikan dengan mengaplikasikan *Trichoderma spp* pada tanah steril dapat meningkatkan kecepatan perkecambahan Tomat dan Tembakau. Berat akar dan pucuk Tomat meningkat 213 – 275% dan Tembakau meningkat 256 – 318%. Kemampuan *Trichoderma* dalam meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, disebabkan karena jamur ini dapat melarutkan beberapa unsur seperti pospat, Zn, Mn+4 dan Cu+2 (Harman, 2000).

Jamur *Trichoderma spp* terdiri dari beberapa jenis dan jenis yang biasanya dipakai adalah *T. harzianum*. *T. harzianum* merupakan salah satu jamur tanah yang termasuk divisi Eumycota, sub divisi Deutromycotina, kelas Hypomycetes, dan ordo Hypales (Agrios, 1998). Dengan famili Moniliaceae dan genus *Trichoderma* (Alexopoulos dan Mims, 1979).

Dari beberapa hasil penelitian dilaporkan bahwa *T. harzianum*, disamping dapat menekan perkembangan sejumlah patogen tanaman dan juga dapat merangsang pertumbuhan tanaman (Habazar *et al.*, 1995).

T. harzianum dapat diaplikasikan kepada hampir semua jenis tanaman pertanian, seperti jenis-jenis sayuran, palawija, jagung, kedelai, kacang-kacangan, pohon buah, jenis tanaman perkebunan, dan tanaman hutan. Cara aplikasi yang tepat berbeda untuk tiap jenis tanaman, misalnya aplikasinya pada saat penyemaian, pemindahan ke lahan, dicampurkan pada media semai, dan ditaburkan pada setiap lubang tanaman. *T. harzianum* ternyata juga memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan vegetatif dan perkembangan generatif tanaman serta hasil panen (Suara merdeka, 2002).

Mekanisme pengendalian populasi jamur patogen dilakukan melalui interaksi hifa langsung. Setelah konidia *T. harzianum* diintroduksi ke tanah, akan tumbuh kecambah konidianya di sekitar perakaran tanaman. Dengan laju pertumbuhan yang cepat akibat rangsangan jamur patogen, dalam waktu yang singkat (sekitar tujuh hari) daerah perakaran tanaman sudah didominasi oleh biofungusida tersebut yang bersifat mikroparasitik dan akan menekan populasi jamur patogen yang sebelumnya mendominasi. Interaksi diawali dengan pelilitan hifanya terhadap jamur patogen yang akan membentuk struktur seperti kait yang disebut haustorium dan menusuk jamur patogen. Bersamaan dengan penusukan hifa, jamur itu mengeluarkan enzim yang akan menghancurkan dinding sel jamur patogen, seperti enzim kitinase dan b-1-3-glukonase. Akibatnya, hifa jamur patogen akan rusak protoplasmanya keluar dan jamur akan mati. Secara bersamaan juga terjadi mekanisme antibiosis, keluarnya senyawa antifungi golongan peptibol dan senyawa furanon oleh *T. harzianum* yang dapat menghambat pertumbuhan spora dan hifa jamur pathogen (Suara merdeka, 2002).

Ciri-ciri dari *T. harzianum* ini adalah mempunyai koloni miselia yang berwarna putih, permukaan halus, konidia hijau terang, hifa bersepta, dindingnya licin berukuran 1,5 – 12 mikron. Percabangan hifa membentuk sudut siku-siku pada cabang utama. Konidiofor mempunyai cabang-cabang utama dengan diameter 4,5 mikron dan mempunyai banyak cabang sisi. Konidiofor ini hialin, tegak membentuk suatu kelompok yang agak longgar dan berkembang

membentuk koloni-koloni seperti cincin, pada ujungnya terdapat fialid yang berjumlah satu atau lima, berbentuk pendek dengan ujung yang runcing (Rifai, 1969). Konidia terdiri atas satu sel, berbentuk oval dan berkumpul pada ujung fialid (Barnett, 1972; *cit* Rozen, 1989)).

Faktor-faktor lingkungan yang berhubungan dengan pertumbuhan dan perkembangan jamur *Trichoderma* ini, antara lain : suhu, derajat kemasaman tanah, cahaya, bahan kimia, dan lain-lain. Temperatur yang optimum untuk pertumbuhannya adalah pada suhu 25 - 35°C dengan pH optimum adalah 4,5, sedangkan pada pH 2 atau pH 8 pertumbuhannya akan lambat. Disamping itu pada umumnya species *Trichoderma spp* sensitif terhadap cahaya, karena konidia terjadi selama adanya cahaya (Suryadi, 1994).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yulianti (2001), memperlihatkan bahwa isolate *T. harzianum* , mengendalikan patogen tular benih pada padi dan juga mampu meningkatkan persentase kecambah normal dan daya kecambah benih.

Aplikasi *T. harzianum* dan *Aspergillus sp* pada tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan/produktivitas tanaman terutama di tanah marginal (Isroi, 2008). Menurut (Yedidia *et al.*, 1999) *T. harzianum* adalah jamur yang juga digunakan sebagai fungisida. Hal ini digunakan untuk foliar aplikasi, perawatan benih dan tanah penindasan perawatan untuk berbagai penyakit menyebabkan jamur pathogen. *T. harzianum* dapat merusak dinding sel dan mampu menghambat perkecambahan spora dan pemanjangan jamur hifa patogen secara invitro.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu

Percobaan ini terdiri dari 2 tahap kegiatan yang telah dilaksanakan dari Bulan Maret sampai September 2010. Kegiatan tahap pertama berupa perendaman benih enau dengan suhu air 55°C yang telah dilakukan di Laboratorium Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Tahap kedua perkecambahan benih sampai pembibitan yang telah dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas Limau Manis Padang. Jadwal kegiatan dapat di lihat pada Lampiran 1.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih enau yang diambil dari pohon enau yang terletak di Jorong Lubuk Pulai Kenagarian Sirukam Kecamatan Payung Sekaki Kab. Solok, biakan *Trichoderma harzianum* dari Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unand, abu gosok, tanah, pasir dan pecahan batu bata.

Alat yang dipakai adalah bak kecambah ukuran 38 cm x 30 cm x 15 cm yang telah dilobangi, hand sprayer, karung pupuk, ajir, label, waterbath, kertas munshell, meteran, timbangan, polybag, sarung tangan, kamera dan alat tulis.

3.3 Rancangan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 5 taraf perlakuan dan 4 ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis ragam. Jika F hitung perlakuan lebih besar dari F tabel 5 %, maka dilanjutkan dengan Duncant New Multiple Range Test (DNMRT).

Penempatan perlakuan dilakukan secara acak lengkap. Masing-masing dosis pemberian biakan jamur *Trichoderma harzianum* yaitu :

A1 = 18 gram/kg tanah

A2 = 27 gram/kg tanah

A3 = 36 gram/kg tanah

A4 = 45 gram/kg tanah

A5 = 54 gram/kg tanah

Dengan demikian diperoleh 20 satuan percobaan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat penempatan perlakuan pada Lampiran 2.

3.4 Pelaksanaan

3.4.1. Persiapan benih

Benih enau diambil dari Jorong Lubuk Pulai Kenagarian Sirukam Kecamatan Payung Sekaki Kab. Solok. Buah berasal dari satu pohon enau, buah yang diambil adalah buah yang sudah masak sempurna dengan cara memotong tandan buahnya dari pohon dengan kriteria kulit buah berwarna kuning kecoklatan, halus dan berdiameter minimum 4 cm. Kulit buah dikelupaskan dan dipisahkan benihnya. Benih tersebut lalu dibersihkan dengan abu gosok sampai bersih dengan tujuan untuk membuang lendir yang masih melekat pada benih. Benih yang akan diperlakukan diseleksi terlebih dahulu dengan kriteria ukuran benih relatif sama, berwarna hitam kecoklatan dan permukaannya halus, serta benih dalam keadaan sehat. Benih yang diperlakukan adalah sebanyak 1500 benih. Benih yang sudah diambil tersebut dimasukkan ke dalam karung dan dibawa ke Padang.

3.4.2. Persiapan Jamur *Trichoderma harzianum*

Jamur *Trichoderma harzianum* diperoleh dari Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Unand, yang telah diperbanyak dengan medium organik (dedak halus padi dan serbuk gergaji 1:1 v/v). Medium ini direndam dalam akuades (1 : 1 v/v) selama 24 jam, kemudian airnya diperas, ditimbang sesuai dengan perlakuan dimasukkan kedalam kantong plastik tahan panas yang bagian ujungnya di ikat dengan tali plastik. Medium ini disterilkan dalam autoklaf selama 1 jam pada suhu 70°C dengan tekanan 121 psi. Setelah dingin diinokulasi dengan biakan *T. harzianum* pada permukaan medium dan diinkubasi selama 10 hari.

3.4.3. Pelaksanaan perlakuan pemecahan dormansi

Benih enau yang sudah dibersihkan, dimasukkan dalam *waterbath* dengan suhu 55°C selama 30 menit, setelah itu benih dikeluarkan dan ditanam dalam bak kecambah.

3.4.4 Persiapan bak kecambah

Bak kecambah ukuran 38 cm x 30 cm x 15 cm sebanyak 20 buah diisi dengan tanah campur pasir sebanyak 6 kg/bak kecambah dengan perbandingan 1 : 1, tanah campur pasir ini telah disterilkan terlebih dahulu, setelah dingin di aduk dengan jamur *T. harzianum* sesuai dengan perlakuan dan dibiarkan selama seminggu. Benih yang telah direndam dengan air panas pada suhu 55°C ditanam dalam bak kecambah tersebut sebanyak 24 benih/bak kecambah.

Untuk pengamatan muncul tanah diperlukan 20 buah bak kecambah dan di isi dengan tanah campur pasir dengan perbandingan 1 : 1 sebanyak 6 kg/bak kecambah, lalu di aduk dengan jamur *T. harzianum* dan dibiarkan seminggu, benih yang sudah diberi perlakuan ditanam sebanyak 24 benih/bak kecambah, kecambah yang sudah tumbuh dibiarkan sampai pembibitan (Lampiran 4).

Untuk pengamatan muncul kerikil bata diperlukan 20 buah bak kecambah kemudian di isi dengan tanah campur pasir sebanyak 6 kg/bak kecambah perbandingan 1:1 dan di aduk dengan jamur *T. harzianum* sesuai perlakuan dan dibiarkan seminggu, benih yang sudah diperlakukan ditanam sebanyak 24 benih/bak kecambah, diatas tanah tersebut diberi kerikil bata setinggi 5 cm, kecambah yang sudah tumbuh dibiarkan sampai pembibitan (Lampiran 4).

3.4.5 Penanaman dan Pemeliharaan

Benih yang sudah diberi perlakuan, ditanam dalam bak kecambah yang telah berisi tanah bercampur pasir, yang telah diberi perlakuan biakan jamur *T.harzianum* sesuai dengan perlakuan. Benih ditanam dengan cara meletakkan benih mendatar dalam medium tanam dimana ujung benih yang agak meruncing berada di samping dan calon mata tunas berada dibawah. Setelah itu benih ditutup dengan medium tanam sekitar 1 - 3 cm sehingga permukaan atas medium tanam rata. Masing-masing bak kecambah ditanam sebanyak 24 benih. Kecambah yang

telah muncul dengan kriteria telah keluar koleoptil sepanjang 2-3 cm dibiarkan tumbuh untuk pembibitan, kecuali untuk pengamatan daya berkecambah. Pada pembibitan ini sampel yang diamati hanya 3 sampel. Untuk pemeliharaan, dilakukan penyiraman pada pagi dan sore hari dengan menggunakan hand sprayer dan disemprotkan pada media tanam, serta juga dilakukan penyiangan gulma. Khusus untuk pengamatan daya berkecambah, kecambah yang sudah tumbuh dengan kriteria telah muncul akar primer sepanjang 5 cm dan koleoptil sepanjang 2-3 cm dicabut secara hati-hati dimasukkan ke dalam polybag.

3.4.6 Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi :

a. Waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah

Tujuan pengujian ini adalah untuk menentukan waktu yang dibutuhkan untuk pemecahan dormansi benih enau. Caranya benih enau per perlakuan ditanam dalam bak kecambah sebanyak 24 benih/bak kecambah. Perhitungan pecahnya dormansi dimulai dari saat benih dikecambahkan sampai benih berkecambah, dengan kriteria telah keluar akar primer sepanjang 5 cm serta koleoptil sepanjang 2-3 cm.

b. Persentase daya berkecambah benih

Pengamatan ini bertujuan untuk menentukan daya berkecambah benih. Caranya benih dikecambahkan dalam bak kecambah sebanyak 24 benih/bak kecambah. Kemudian dihitung berapa banyaknya benih yang berkecambah, dengan jalan mencabutnya secara hati-hati. Pengamatan dilakukan mulai minggu ke 8 setelah benih dikecambahkan sampai minggu ke 18, dengan interval waktu pengamatan sekali dua hari. Kriteria kecambah benih enau yang diamati adalah bila sudah keluar akar primer sepanjang 5 cm dan koleoptil sepanjang 2-3 cm. Persentase daya berkecambah dihitung dengan rumus :

$$\text{Daya berkecambah} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

c. Persentase muncul tanah

Tujuan pengamatan ini adalah untuk mengetahui vigor benih, cara kerjanya sama dengan pengujian daya kecambah. Pengamatan dilakukan mulai dari minggu ke 8 setelah benih dikecambahkan sampai minggu ke 18. Pengamatan dilakukan terhadap benih yang berkecambah, dengan kriteria telah muncul koleoptil sepanjang 2-3 cm ke atas permukaan tanah. Persentase muncul tanah ditentukan dengan rumus :

$$\text{Uji Muncul tanah} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

d. Persentase muncul kerikil bata

Tujuan pengamatan ini adalah untuk menentukan vigor benih. Cara kerjanya sama dengan pengujian daya kecambah, tetapi medium yang digunakan adalah tanah campur pasir serta di atasnya diberi pecahan batu bata. Pengamatan dilakukan mulai dari minggu ke 8 setelah benih dikecambahkan dengan interval waktu sekali dua hari sampai minggu ke 18. Pengamatan dilakukan dengan jalan menghitung benih yang berkecambah dengan kriteria sudah muncul koleoptil sepanjang 2-3 cm ke permukaan tanah. Uji muncul bata ditentukan dengan memakai rumus :

$$\text{Uji Muncul bata} = \frac{\text{Jumlah benih berkecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%$$

e. Tinggi bibit

Pengamatan tinggi bibit ini bertujuan untuk menentukan pertumbuhan bibit enau dipersemaian, dengan jalan mengukur mulai dari pangkal bibit di atas permukaan tanah tegak lurus sampai keujung daun teratas. Untuk memudahkan pengukuran dipasang tiang standar setinggi 10 cm di atas permukaan tanah. Pengukuran ini dimulai dari minggu ke 19 setelah benih dikecambahkan dengan interval waktu sekali seminggu sampai minggu ke 22.

f. Warna daun

Pengamatan warna daun ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian dosis yang berbeda dari jamur *T. harzianum*, dengan menggunakan kertas

munshell. Pengamatan dilakukan satu kali saja, yaitu pada minggu ke 22 setelah benih dikecambahkan. Pengamatan dilakukan dengan melihat perbedaan warna daun (hijau pekat, hijau dan hijau kekuning-kuningan) pada setiap pemberian biakan jamur *T.harzianum* dengan tingkatan dosis yang berbeda.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah (hari)

Hasil sidik ragam yang diperoleh pada pengamatan waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah setelah di analisis secara statistika menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 6a. Untuk lebih jelasnya rata-rata hasil pengamatan waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah

Dosis Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> (gram/kg tanah)	Waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah (hari)
18	95,83
27	95,37
36	87,87
45	88,23
54	93,12

KK = 8%

Angka-angka pada lajur dua waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan dosis jamur *T. harzianum* dengan dosis 18 gram/kg tanah, 27 gram/kg tanah, 36 gram/kg tanah, 45 gram/kg tanah dan 54 gram/kg tanah memberikan respon yang berbeda tidak nyata terhadap waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah. Walaupun benih memiliki masa dormansi, namun dengan perendaman dalam air panas pada suhu 55°C sudah mampu memecahkan dormansi benih tersebut dalam tempo 87,87 hari.

Peranan jamur *T. harzianum* lebih lambat karena jamur diberikan ketanah, sehingga hifa tidak langsung berinteraksi dengan benih. Bersamaan dengan itu enzim selulase dan kitinase yang diproduksi oleh jamur, juga tidak langsung mempengaruhi struktur kulit benih yang mengandung selulosa dan kitin.

Walaupun demikian pemberian jamur lebih mempercepat pecahnya dormansi benih enau dibandingkan tanpa pemberian jamur, disebabkan jamur berperan sebagai zat pengatur tumbuh, sehingga dengan pemberian jamur ini

benih dapat berkecambah lebih cepat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuliati (2001), memperlihatkan bahwa isolat *T. harzianum* mampu meningkatkan persentase kecambah normal dan daya kecambah benih padi.

4.2 Persentase daya berkecambah benih (%)

Hasil sidik ragam yang diperoleh pada pengamatan persentase daya berkecambah benih setelah di analisis secara statistika menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 6b. Untuk lebih jelasnya rata-rata hasil pengamatan persentase daya berkecambah benih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase daya berkecambah benih enau pada umur 18 minggu setelah perkecambahan

Dosis Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> (gram/kg tanah)	Persentase daya berkecambah benih (%)
18	18,75
27	12,37
36	13,12
45	16,00
54	23,50

KK = 41%

Angka-angka pada lajur dua persentase daya berkecambah benih berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Tabel 2 menunjukkan pemberian jamur *T. harzianum* belum memberikan reaksi yang nyata terhadap daya kecambah benih, dengan dosis jamur 54 gram/kg tanah hanya mampu menghasilkan kecambah benih enau sebanyak 23,50% dalam tempo 18 minggu, sehingga menghasilkan daya kecambah yang rendah. Walaupun benih telah direndam dalam air panas dengan suhu 55°C. Daya berkecambah yang rendah di sebabkan karena enzim yang diproduksi oleh jamur *T. harzianum* belum mampu merombak struktur kulit benih enau yang mengandung kitin dan selulosa. *T. harzianum* adalah jamur non mikoriza yang dapat menghasilkan enzim kitinase. Kitinase merupakan enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh jamur dan bakteri sehingga berperan penting dalam pemecahan kitin (Wijaya, 2002).

Perendaman benih dalam air panas bertujuan untuk memudahkan penyerapan air oleh kulit benih, karena pada suhu tertentu, air akan dapat masuk kedalam benih melalui proses imbibisi yang dapat melunakkan kulit benih dan endosperm serta mempengaruhi jaringan disekeliling benih sehingga aktivitas metabolisme dalam benih menjadi aktif. Struktur kulit benih menjadi terombak sehingga memudahkan benih untuk berkecambah. Sutopo (2002) menjelaskan bahwa tahap pertama suatu perkecambahan benih dimulai dengan proses penyerapan air, melunakkan kulit benih dan hidrasi dari protoplasma.

4.3 Persentase muncul tanah (%)

Hasil sidik ragam yang diperoleh pada pengamatan persentase muncul tanah setelah di analisis secara statistika menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 6c. Untuk lebih jelasnya rata-rata hasil pengamatan persentase muncul tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase muncul tanah bibit enau pada umur 18 minggu setelah perkecambahan

Dosis Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> (gram/kg tanah)	Persentase muncul tanah (%)
18	20,50
27	25,50
36	21,75
45	20,62
54	37,00

KK = 34%

Angka-angka pada lajur dua persentase muncul tanah berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Dari tabel 3 terlihat bahwa tidak berbeda nyatanya pemberian jamur *T. harzianum* di akibatkan pemberian jamur yang belum mampu merombak struktur kulit benih yang mengandung kitin dan selulosa. Pada percobaan terhadap benih enau ini, terlihat bahwa pada dosis jamur 54 gram/kg tanah persentase muncul tanah lebih tinggi dibandingkan jumlah dosis jamur yang lainnya.

Pemberian jamur pada media perkecambahan belum memberikan reaksi terhadap benih, sehingga lebih lambat pengaruhnya terhadap benih itu sendiri.

Kemungkinan sampai pada umur 18 minggu setelah perkecambahan jamur belum bisa memecahkan dormansi benih enau secara keseluruhan. Rabaniyah (1993) menjelaskan benih enau yang dikecambahkan secara alami pada kondisi terang dapat berkecambah setelah 7 bulan. Percobaan ini juga membuktikan, walaupun pemberian jamur lambat memberikan reaksi terhadap benih, tetapi benih enau sudah mampu berkecambah dalam tempo 87,87 hari.

4.4 Persentase muncul kerikil bata (%)

Hasil sidik ragam yang diperoleh pada pengamatan persentase muncul kerikil bata setelah di analisis secara statistika menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 6d. Untuk lebih jelasnya rata-rata hasil pengamatan persentase muncul kerikil bata dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase muncul kerikil bata bibit enau pada umur 18 minggu setelah perkecambahan

Dosis Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> (gram/kg tanah)	Persentase muncul kerikil bata(%)
18	27,75
27	29,00
36	37,50
45	34,00
54	33,00

KK = 21%

Angka-angka pada lajur dua persentase muncul kerikil bata berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pengamatan persentase muncul kerikil bata bertujuan untuk mencerminkan vigor suatu bibit. Untuk mengetahui perlakuan yang dapat meningkatkan vigor dilakukan pengamatan terhadap kecambah yang mampu muncul di atas permukaan tanah dari sejumlah benih yang dikecambahkan. Pada percobaan ini persentase muncul kerikil bata terbanyak adalah 37,50% dengan pemberian dosis jamur 36 gram/kg tanah.

Pada tabel di atas menunjukkan rata-rata persentase muncul kerikil bata lebih tinggi dari rata-rata persentase muncul tanah, hal ini kemungkinan

disebabkan kerikil bata mampu mempertahankan kelembaban tanah sebagai media perkecambahan benih enau. Batu bata merupakan media yang dapat menyerap air dan mempertahankan air atau menahan penguapan sehingga tanah tidak kering, hal ini sesuai dengan keadaan dilapangan bahwa enau tumbuh pada daerah perbukitan yang mempunyai curah hujan yang tinggi, sedangkan percobaan ini dilakukan di rumah kaca yang mempunyai suhu tinggi yaitu berkisar 36°C, sehingga penguapan yang tinggi mudah terjadi.

Pemberian jamur *T. harzianum* yang menghasilkan enzim selulose dan kitinase belum mampu merombak struktur kulit benih yang mengandung selulosa dan kitin. Kemungkinan juga dosis jamur yang diberikan pada media perkecambahan, belum mampu meningkatkan persentase muncul kerikil bata dalam tempo 18 minggu setelah perkecambahan.

4.5 Tinggi bibit (cm)

Hasil sidik ragam yang diperoleh pada pengamatan tinggi bibit setelah di analisis secara statistika menunjukkan pengaruh yang berbeda tidak nyata. Sidik ragam dapat dilihat pada Lampiran 6e. Lebih jelasnya rata-rata hasil pengamatan tinggi bibit dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Tinggi bibit enau pada umur 22 minggu setelah perkecambahan

Dosis Jamur <i>Trichoderma harzianum</i> (gram/kg tanah)	Tinggi bibit (cm)
18	19,35
27	24,86
36	21,21
45	21,21
54	23,29

KK = 25%

Angka-angka pada lajur dua tinggi bibit berbeda tidak nyata menurut uji F pada taraf nyata 5%

Pada tabel 5 terlihat tidak berbeda nyatanya pemberian jamur *T. harzianum* terhadap pertumbuhan tinggi bibit enau, pada umur 22 minggu menunjukkan rata-rata tinggi tanaman enau hampir sama. Secara visual terlihat bahwa kecambah yang lebih dahulu tumbuh lebih cepat pula keluar daunnya.

Pemberian jamur *T. harzianum* memberikan peluang yang sama untuk tinggi bibit enau, karena pertumbuhan tinggi bibit sejalan dengan perkecambahan benih, dimana bila benih lebih cepat berkecambah maka pertumbuhan tinggi bibit akan lebih cepat pula. Sesuai dengan penelitian Rozen (1999), rata-rata pertumbuhan bibit enau pada umur 24 minggu yaitu 22,92 cm dengan perlakuan suhu dan jamur *T. harzianum*.

4.6 Warna daun

Pengamatan terhadap warna daun tidak di analisis secara statistik, tapi dengan menggunakan *munshell color chats* yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Warna daun enau pada umur 22 minggu setelah perkecambahan

Dosis jamur <i>Trichoderma harzinum</i> (gram/kg tanah)	Warna daun	
18	Hijau	5 GY 4/6
27	Hijau	5 GY 4/6
36	Hijau	5 GY 4/6
45	Hijau	5 GY 4/8
54	Hijau Pekat	5 GY 3/4

Warna daun enau umumnya berwarna hijau kekuningan dimana warna hijaunya lebih pekat sehingga dikatakan berwarna hijau saja walaupun dengan kepekatan yang berbeda-beda pada masing-masingnya. Daun yang berwarna hijau tua sangat diharapkan untuk dapat meningkatkan hasil karena kandungan khlorofilnya lebih banyak, sehingga proses fotosintesis dapat berlangsung optimal dan produksi dapat meningkat.

Semakin tinggi dosis jamur *T. harzianum* yang diberikan, memperlihatkan warna daun pada tanaman enau semakin hijau. Sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rozen (1999), pada pemberian jamur yang lebih banyak, kelihatan warna daun lebih hijau dibandingkan dengan pemberian jamur dengan jumlah yang sedikit.

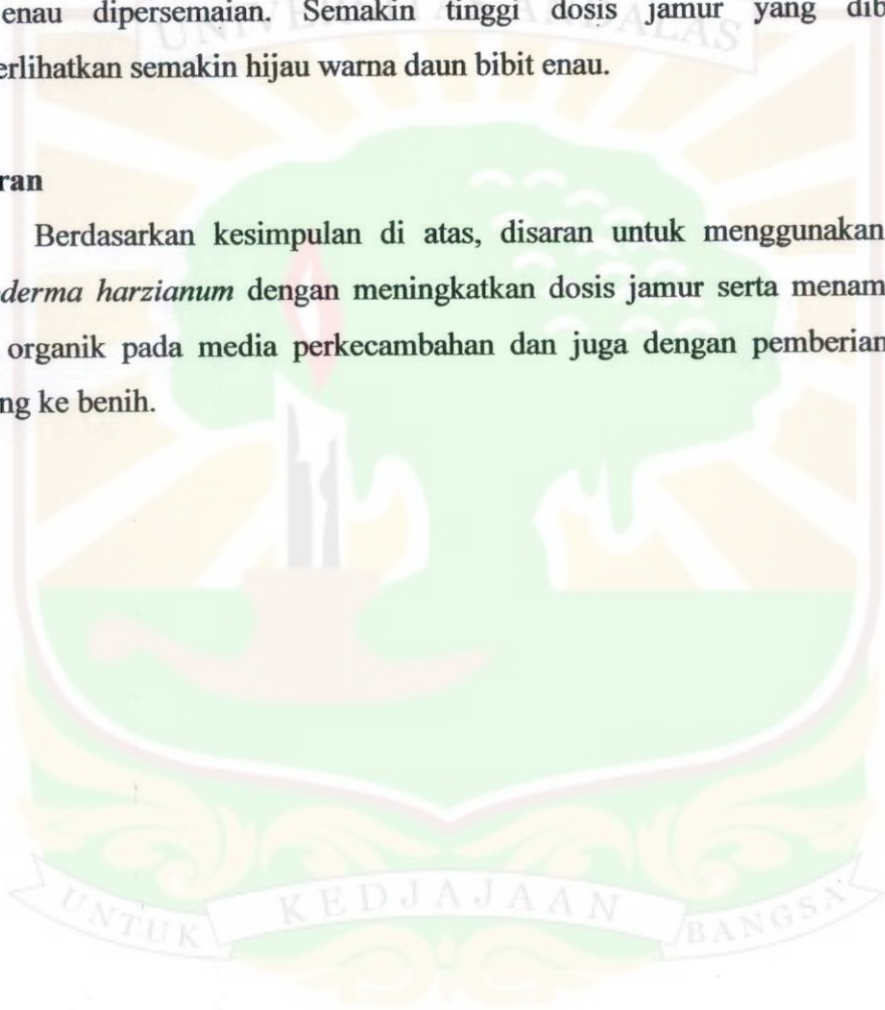
IV. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa perlakuan Jamur *Trichoderma harzianum* dengan dosis 18 gram, 27 gram, 36 gram, 45 gram, dan 54 gram belum efektif mempercepat pemecahan dormansi, meningkatkan viabilitas, vigor benih, serta pertumbuhan bibit enau dipersemaian. Semakin tinggi dosis jamur yang diberikan, memperlihatkan semakin hijau warna daun bibit enau.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, disarankan untuk menggunakan jamur *Trichoderma harzianum* dengan meningkatkan dosis jamur serta menambahkan bahan organik pada media perkecambahan dan juga dengan pemberian jamur langsung ke benih.



DAFTAR PUSTAKA

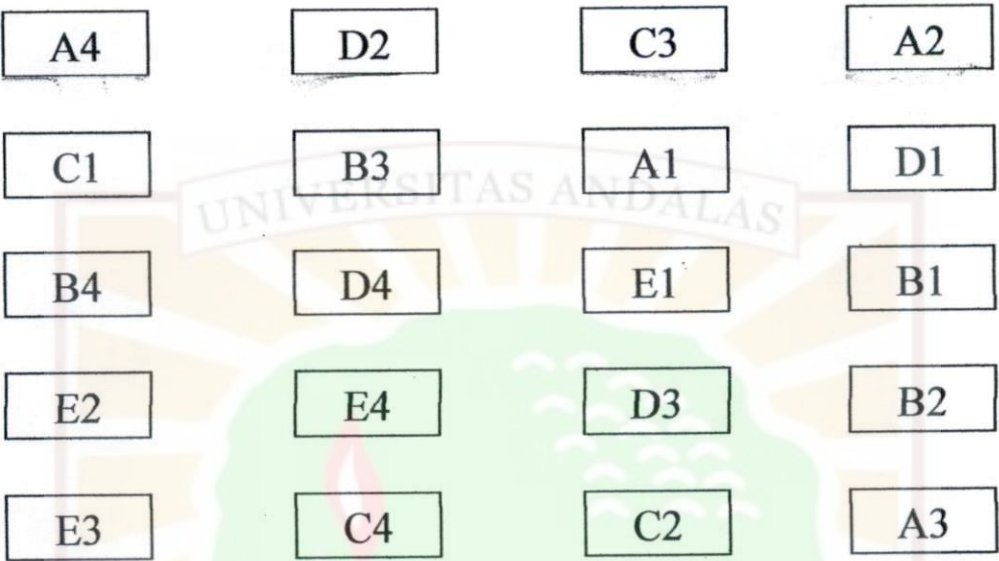
- Agrios, G.N. 1998. Plant Pathology. Fourth Edition. Academic Press. New York. London. 865 pp.
- Alexopoulos, C.J. dan C.W. Mims. 1979. Introductory of Mycologi. 3rd edition. Jhon Willey and Sons. New York. 632 p.
- Angga, R. 2009. Dormansi Benih. <http://angga1503.wordpress.com> Rabu 16 Desember 2009. 3 hal.
- Barnett, H. L. 1972. Illustrated genera of in perfect fungi. Burgess Publishing Company. Mineopolis Minneasota. 241 p.
- Biofungisida ramah lingkungan. <http://www.suaramerdeka.com> Rabu, 16 Desember 2009. 3 hal.
- Copeland, L.O. 1976. Principles of seed science and technology. Departement of Crop and Soil Science Michigan State University. 396 hal.
- Harman, G.E. 2000. Myths and Dogmas of biocontrol. Changes in Perceptions Derived From Researdion *Trichoderma harzianum*. Plant disease 84 hal 377-393.
- Isroi. 2008. <http://isroi.wordpress.com> Rabu, 16 Desember 2009. 4 hal.
- Kebun aren. 2008. <http://kebunaren.blogspot.com>. Rabu, 16 Desember 2009. 10 hal.
- Lembaga Biologi Nasional. 1980. Palem Indonesia. Penerbit Balai Pustaka. Jakarta 120 hal.
- Lestari, M. 1998. Pengaruh tingkat kematangan buah enau (*Arenga pinnata* Wurmb Merr) pada beberapa daerah spectrum cahaya. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 43 hal
- Marlinda, R. 2005. Efektifitas beberapa spesies jamur antagonis *Trichoderma* dalam mengendalikan jamur pathogen tular benih kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalás. Padang. 48 hal.
- Ozbay and Steven E. Newman. 2004. Biological control with *Trichoderma spp* with emphasis on *Trichoderma harzianum*. 45 hal.
- Rabaniyah, R. 1993. Peningkatan Kecepatan Berkecambah Biji Aren (*Arenga Pinnata* (Wurmb Merr) Secara Fisik dan Kimiawi. Tesis Program Pascasarjana UGM. Yogyakarta. 55 hal.

- Raudha, T. 1997. Perbanyakan enau (*Arenga pinnata* (Wurmb)Merr.) secara invitro. Tesis Pascasarjana Universitas Andalas Padang. 82 hal.
- Rifai, M.A. 1969. A revision of genus *Trichoderma* Common wealth Mycological Institute New Surrey England. 55 p.
- Rozen, N. 1989. Pengaruh suhu awal air perendaman terhadap pemecahan dormansi biji enau (*Arenga pinnata* Wurmb Merr) dan pertumbuhan bibit dipersemaian. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang, 64 hal.
- _____. 1999. Pengaruh suhu air perendaman dan jamur *Trichoderma harzianum* terhadap pemecahan dormansi benih dan pertumbuhan bibit enau (*Arenga pinnata* Wurmb Merr). Tesis Pascasarjana Universitas Andalas Padang. 58 hal.
- Saleh, M.S., 2002. Pengembangan Teknologi Benih Guna Mendukung Budidaya Tanaman Aren. Dalam *Industri Benih di Indonesia Aspek Penunjang Pengembangan*. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB.Bogor. 15 – 82 hal.
- Steenis, C.G.G.J. Van. 1975. Flora untuk sekolah di Indonesia. PT. Pradnya Paramita. Jakarta Pusat. Hal 193.
- Sumber Benih dan Teknologi Pembibitan Aren. 2007. <http://litbang.deptan.go.id>. Rabu, 16 Desember 2009. 8 hal.
- Sunanto, H. 1996. Aren Budidaya dan multigunanya. 12 hal.
- Suryadi, 1994. Pengaruh lamanya inkubasi campuran *Aspergillus niger* van Tiegh dengan penyakit Dumping-off padapersemaian kopi (*Coffea robusta* L). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. 62 hal.
- Sutopo, L. 1985. Teknologi benih. Rajawali Press. Jakarta. 247 hal.
- _____. 2002. *Teknologi Benih* (Edisi Revisi).Fakultas Pertanian UNBRAU. PT Raja GrafindoPersada. Jakarta. 50 hal.
- Wijaya, S. 2002. Isolasi Kitinase dari *Sclerotinia sclerotiorum* dan *Trichoderma harzianum*.
- Yedidia, I., N. Benhamou and I. Chet 1999. Induction of defence responses in Cucumber plants (*Cucumis sativus*, L) by the biocontrol agents *Trichoderma harzianum*. Appl Environ Microbiol. 65 (3) 1061 – 1070
- Yulianti. 2001. Pengaruh *Trichoderma harzianum* Rifai Terhadap Pengendalian Jamur Patogen Tular Benih Pada 2 Varietas Padi. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang. 47 hal.

Lampiran 1. Jadwal Kegiatan Penelitian dari Bulan Maret sampai September 2010

Kegiatan	Bulan																											
	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Persiapan tempat penelitian																												
Penyediaan benih enau dan jamur <i>Trichoderma harzianum</i>																												
Perlakuan dan penanaman																												
Pemeliharaan																												
Pengamatan																												
Pengolahan data																												

Lampiran 2. Denah Penempatan Satuan Percobaan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL)



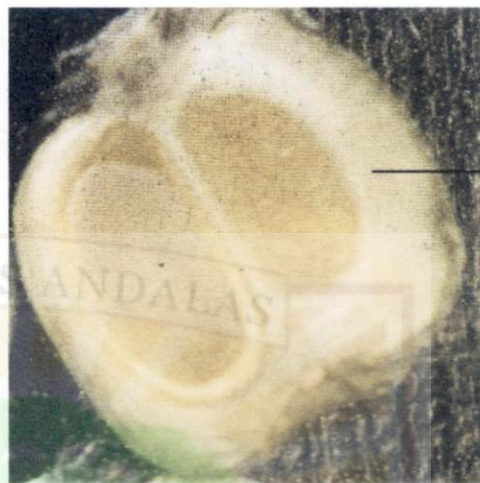
Keterangan :

A,B,C,D,E = Perlakuan
1,2,3,4 = Ulangan

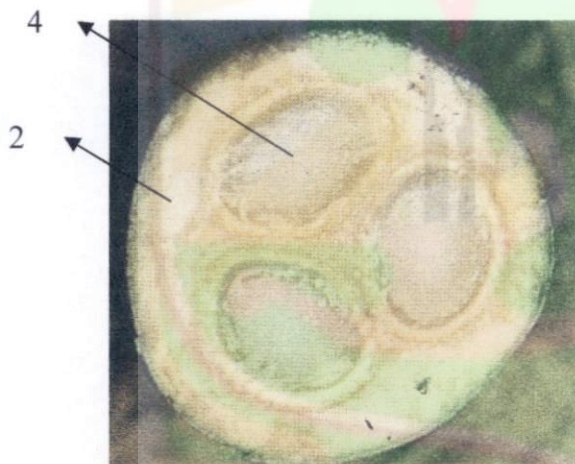
Lampiran 3. Struktur Buah dan Benih Enau



Buah enau



Penampang membujur buah enau



Penampang melintang buah enau



Benih enau

Keterangan :

1. Kulit buah
2. Daging buah
3. Biji
4. Endosperm

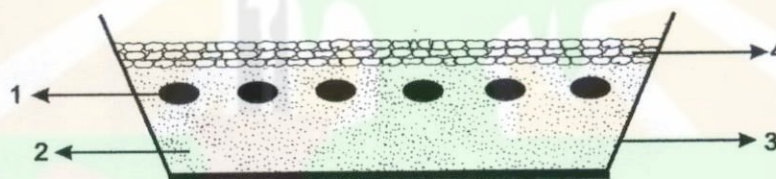
Sumber : Sunanto, 1995.

Lampiran 4. Gambar Seedbed Uji Muncul Tanah dan Muncul Kerikil Bata

a. Gambar Muncul Tanah



b. Gambar Muncul Kerikil Bata



Keterangan :

1 = Benih

2 = Tanah campur pasir = 1 : 1 = 6 cm

3 = Seedbed ukuran 38 cm x 30 cm x 15 cm

4 = Kerikil bata = 5 cm (ukuran sebesar ibu jari)

Lampiran 5. Keterangan Simbol Warna Daun Pada Munsell Color Chats.

Sistem warna pada munsell color chats terdiri dari 3 bagian, yaitu: Hue, Value dan Chroma. Kode warna tersebut disimbolkan dengan huruf: H V/C.

Keterangan :

1. Hue, terdiri dari 5 warna utama yaitu :

- Merah (Red) yang disimbolkan dengan huruf R
- Kuning (Yellow) yang disimbolkan dengan huruf Y
- Hijau (Green) yang disimbolkan dengan huruf G
- Biru (Blue) yang disimbolkan dengan huruf B
- Ungu (Purple) yang disimbolkan dengan huruf P

Kombinasi dari 5 warna di atas dapat membentuk warna lain seperti :

- Kuning-Merah (Yellow-Red) disimbolkan dengan YR
- Hijau-Kuning (Green-Yellow) disimbolkan dengan GY
- Biru-Hijau (Blue-Green) disimbolkan BG
- Merah-Ungu (Red-Purple) disimbolkan dengan RP

2. Value

Value menunjukkan tingkat terang atau gelapnya atau gelapnya suatu warna. Hitam murni disimbolkan dengan 0/ dan putih murni disimbolkan dengan 10/. Sedangkan pada posisi tengah antara hitam murni dan putih murni adalah warna abu-abu dengan symbol 5/. Warna yang lebih cerah ditunjukkan dengan angka di atas 5 sedangkan warna yang lebih gelap ditunjukkan dengan angka dibawah 5.

3. Chroma

Nilai Chroma menunjukkan kepekatan suatu warna atau derajat warna pada value yang sama. Nilai Chroma berkisar dari 0/ sampai ke 10, 12, 14 atau nilai yang lebih tinggi. Semakin tinggi nilai Chroma semakin pekat warnanya.

Contoh : Warna daun 5 GY 4/6, berarti :

- Hue merupakan kombinasi antara hijau dan kuning
- Value 4/, merupakan warna yang gelap
- Chroma /6, menunjukkan tingkat kepekatan warna tersebut adalah 6

Lampiran 6. Tabel Sidik Ragam

a. Waktu yang dibutuhkan untuk berkecambah

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F table 5%
Perlakuan	4	234,14	58,53	0,96 ^{tn}	3,06
Sisa	15	910,63	60,71		
Total	9	1144,77			

KK = 8%

tn = Tidak berbeda nyata

b. Persentase daya berkecambah benih

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F table 5%
Perlakuan	4	329,62	82,40	1,75 ^{tn}	3,06
Sisa	15	705,13	47,01		
Total	9	1034,75			

KK = 41%

tn = Tidak berbeda nyata

c. Persentase muncul tanah

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F table 5%
Perlakuan	4	776,7	194,17	2,67 ^{tn}	3,06
Sisa	15	1089,44	72,62		
Total	9	1866,14			

KK = 34%

tn = Tidak berbeda nyata

d. Persentase muncul kerikil bata

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F table 5%
Perlakuan	4	248,00	62,00	1,32 ^{tn}	3,06
Sisa	15	705,75	47,05		
Total	9	953,75			

KK = 21%

tn = Tidak berbeda nyata

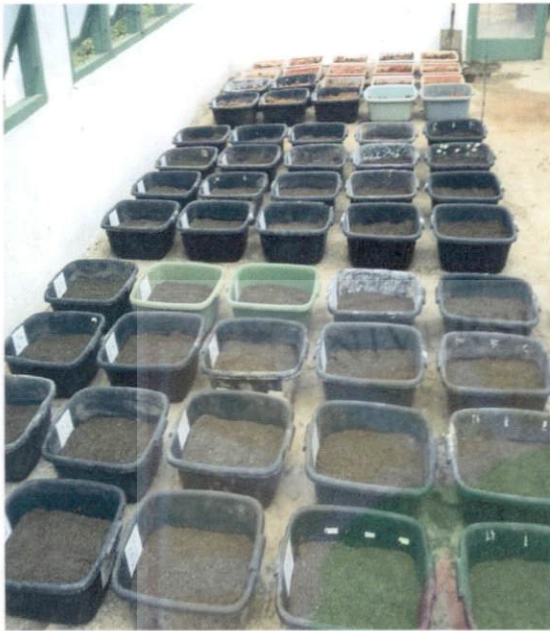
e. Tinggi tanaman

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F table 5%
Perlakuan	4	72,35	18,09	0,61 ^{tn}	3,06
Sisa	15	440,80	29,30		
Total	9	513,15			

KK = 25%

tn = Tidak berbeda nyata

Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan Percobaan



Gambar 1. Media Perkecambahan Benih Enau



Gambar 2. Penempatan Benih Enau pada Bak Kecambah



Gambar 3. Bibit Enau dalam Polybag



Gambar 4. Bibit Enau Umur 16 Minggu setelah dikecambahkan